



Skillnader i rörelsesymmetri i olika tempo hos travhästar

Differences in movement symmetry in Standardbred trotters

Evelina Petersson

Examensarbete/Självständigt arbete • (15 hp)

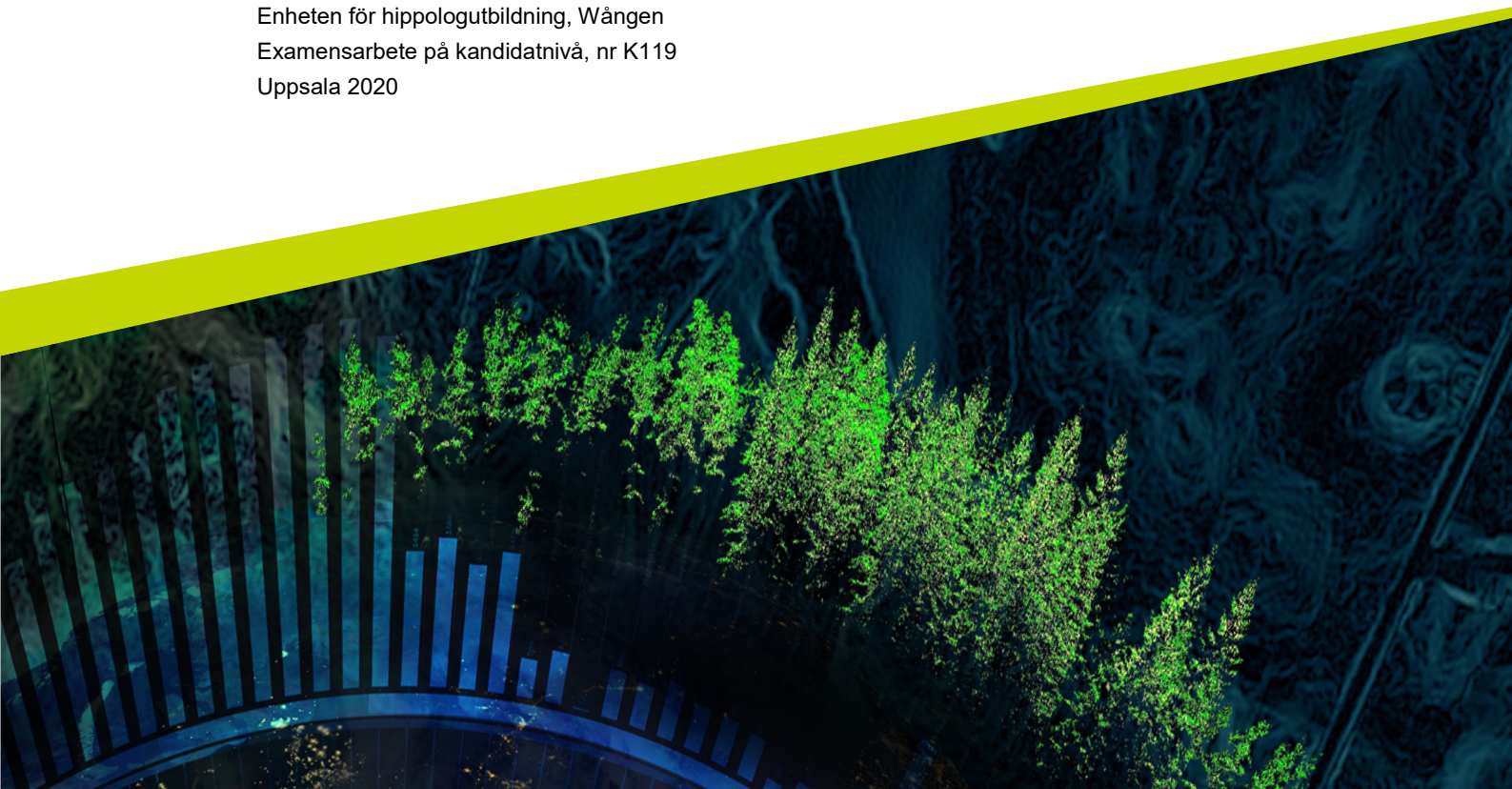
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap, Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Enheten för hippologutbildning, Wången

Examensarbete på kandidatnivå, nr K119

Uppsala 2020



Skillnader i rörelsesymmetri i olika tempo hos travhästar

Differences in movement symmetry in Standardbred trotters Författarens namn

Handledare: Malin Connysson, SLU, Institutionen för: anatomi, fysiologi och biokemi, Hippologenheten, Wången

Examinator: Marie Rhodin, SLU, Institutionen för: anatomi, fysiologi och biokemi

Omfattning: (15 hp)

Nivå och fördjupning: (Grundnivå, G2E)

Kurstitel: Självständigt arbete hippologi

Kurskod: EX0864

Program: Hippologprogrammet

Kursansvarig inst.: Institutionen för: anatomi, fysiologi och biokemi

Utgivningsort: Uppsala

Utgivningsår: 2020

Serietitel: Examensarbete på kandidatnivå

Delnummer i serien: K119

Nyckelord: Hältutredning, lameness locator, ryttare

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för Veterinärmedicin och husdjursvetenskap

Institutionen för anatomi, fysiologi och biokemi

Enheten för hippologutbildning

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här: <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.

Abstract

Standardbred horses are usually used for horse racing. In Sweden, there are about 18 000 Standardbred trotters in training. It is important that they are sound when racing and therefore it is interesting to look at their movement symmetry, which one of the most common ways to evaluate lame horses. With a Lameness Locator you can analyse a horse's movement in a simple way. The system collects data with sensors on the horse's head, right front foot and the pelvis. The aim with this study was to measure 10 Standardbred trotters and their movement symmetry with a lameness locator in different situations. They were measured with the lameness locator system in hand, ridden and driven in different tempos before and after training. The hypothesis was that their movement symmetry would change and that it would increase as speed increases. In the lameness locator system, we could see difference between the tests on each individual horse. But only a few tests were significant, for example the movement asymmetry increased with increased speed.

Nyckelord: Hältutredning, lameness locator, ryttare

Innehållsförteckning

1. Introduktion.....	9
1.1. Problem	9
1.2. Syfte.....	10
1.3. Frågeställningar	10
1.4. Hypotes.....	10
2. Teoriavsnitt	11
2.1. Rörelseasymmetri och håla	11
2.2. Påverkan av ryttarvikt	12
2.3. Lameness locator	12
2.4. Träning av travhäst.....	13
3. Material och metod	15
3.1. Hästar	15
3.2. Arbetstest.....	15
3.2.1. Lameness Locator	15
3.2.2. Arbetstest.....	16
3.3. Statistik	16
4. Resultat.....	17
4.1. Frekvensanalys	17
4.2. Rörelseasymmetri.....	18
4.2.1. Tempots betydelse.....	18
4.2.2. Under sadel respektive för vagn	23
4.2.3. Trötthet.....	23
5. Diskussion.....	24
5.1. Material och metod	26
5.2. Slutsatser	26
6. Författarens tack	27
7. Referenser.....	28
7.1. Litteratur.....	28
7.2. Internet.....	30

1. Introduktion

I Sverige uppskattas antalet travhästar i träning till ca 18 000 stycken (Svensk Travsport 2016). En travhäst i träning tävlar de vanligtvis i lopp och under ett trav- eller montélopp kan hastigheten stiga upp till ca 55 km/h och det är viktigt att hästen på bästa sätt kan ta sig framåt i trav. När hästar tränas och tävlas på en hög nivå uppkommer ibland hältor. Enligt försäkringsbolaget Agrias uppgifter är hälta det största medicinska problemet för hästar idag (Penell et al. 2005) och ledproblematik den vanligaste orsaken till avlivning (Egenvall et al. 2006).

När hästen travar sker benförflyttningen diagonalt med höger framben/vänster bakben och vänster framben/höger bakben med ett svävmoment mellan nedsättningen av hovarna. Rörelsen ska vara tvåtaktig och är därför enkel att analysera vid undersökning av hästens rörelsesymmetri. En Lameness Locator (LL) möjliggör objektiv undersökning av hästens rörelsemönster för att se hur symmetrisk/asymmetrisk den är och systemet är mycket känsligt. Den mäter information 20 gånger snabbare än det mänskliga ögat och är ett bra komplement till en subjektiv bedömning. En LL används till största del hos veterinärer och är ett kompletterande hjälpmedel till veterinären under utredning av hälta.

Det finns bland annat examensarbeten som sett att ryttaren kan påverka en hästs symmetri, bland annat vid lätttridning (Eriksson och Johnsrud Aarnes 2015) och att rörelseasymmetrier var vanligt förekommande både på rakt och böjt spår på hästar som ansågs friska av sina ägare (Ahrenbring 2015). En rörelseasymmetri behöver dock inte alltid vara ett patologiskt tillstånd, utan det kan eventuellt även bero på mekaniska hinder. LL är validerat vid löpning på rakt spår (Keegan et al. 2011) men använt i ett flertal studier i andra situationer, dock inte på travhästar. Att titta på och jämföra hästens rörelsesymmetri i olika situationer kan vara intressant i hältutredningsperspektiv eftersom hästar till stor del utreds i långsam trav för hand men en travhäst både tränar och tävlar i ett högre tempo.

1.1. Problem

Hälta är idag det största problemet bland tävlingshästar. Hälta skapar lidande för hästen, ekonomiska förluster för ägare och avslutar flest hästars karriärer. Studier

visar på höga värden av rörelseasymmetrier hos hästar trots att de anses friska av sina ägare. Det är dock okänt hur hastigheten påverkar symmetrin i rörelsemönstret vilket är viktig kunskap om man ska hältutreda eller besiktiga en travhäst inför start. Ska de utvärderas för hand i långsamt tempo eller skiljer det sig när de rids eller körs?

1.2. Syfte

Syftet med studien är att titta på skillnader i välfungerande travhästars rörelsesymmetri beroende på om den visas för hand, springer långsamt eller fort i sulky, springer långsamt eller fort under ryttare samt är påverkad av trötthet med hjälp av en LL.

1.3. Frågeställningar

Studien har två frågeställningar. Hur påverkas hästens symmetri av tempo, för sulky respektive under ryttare? Hur påverkas hästens symmetri när den är trött?

1.4. Hypotes

Hästens rörelsesymmetri förändras till viss del av tempo, för sulky respektive under ryttare och får en påverkan av trötthet.

2. Teoriavsnitt

2.1. Rörelseasymmetri och hälta

Hälta är en av de vanligaste orsakerna till att en häst blir veterinärundersökt. Under en hältutredning bedöms hästens rörelsesymmetri och med hjälp av till exempel provokationstester (böjprov) och bedövningar försöker man lokalisera var en hälta kommer ifrån. Oftast är hälta symptom av smärta på hästen (Ross och Dyson 2003) men kan även bero på mekaniska hinder (Ross och Dyson 2003) eller oliksidighet (McGreevy och Rogers 2005). Den medicinska definitionen på hälta är ”oförmåga att utföra normal rörelse, avvikelse från den normala gångarten” (Ross och Dyson 2003). Rörelseasymmetri är även vanligt förekommande på hästar som anses friska, Rhodin et al. (2016) undersökte 201 hästar i Sverige och USA där 53 % av dem var asymmetriska trots att ägarna bedömde dem som friska. Haffling (2012) utförde ett examensarbete och tittade på normalvariation av asymmetrier på svenska ridhästar. Av 53 hästar i studien visade 66 % av dem asymmetri, trots att även de bedömdes som friska av sina ägare.

När en häst visas för hand i syfte att lokalisera rörelseasymmetri hittas ojämnheter enklast genom att titta på huvudet och korsets rörelser. När hästen trampar ner på det friska frambenet sjunker huvudet lägre än när hästen trampar ner på det halta benet där den vill undvika att lägga allt för mycket vikt, ofta kallat ”nickning”. På samma sätt gör hästen med korset, bäckenet sjunker ner lägre på det friska benet och sjunker inte lika lågt på det halta benet. Är hästen dubbelsidigt halt blir utmaningen större, men då kan bedövning av olika delar av benet vara till användning.

Hästar verkar föredra att lägga vikt på ena frambenet framför det andra när de betar (McGreevy och Rogers 2005; McGreevy och Thomson 2006). Både hos fullblodsgaloppörer och varmblodiga travhästar föredrog hästarna att lägga vikt på höger framben när de betar och sätta vänster framben en bit framför sig för att nå ner till marken. Detta kan resultera i att höger framben blir starkare och hästen utvecklar en lateralitet på höger sida, liknande människors höger- eller vänsterhänthet.

Rhodin et al. (2015) tittade på rörelsesymmetri hos ridhästar på rakt och böjt spår, för hand med hjälp av LL. Av 201 hästar som användes var 94 stycken tillräckligt symmetriska på rakt spår och mättes även på böjt spår (Rhodin et al 2015). Författarna påpekar att mer studier på ämnet behövs, på grund av det antal hästar som ansågs asymmetriska. Dessa asymmetrier var inte utredda och de kunde inte bestämma om de beror på smärta, normalvariation eller mekaniska avvikelser (Rhodin et al. 2015). Pfau et al. (2016) longerade hästar på hårt och mjukt underlag. Hästarna var indelade i två grupper, symmetriska respektive halta på frambenen, baserat på mätning på rakt spår för hand. De hästar som ansågs symmetriska på rakt spår visade inte signifikant ökade asymmetrier vid longering, varken på hårt eller mjukt underlag. De hästar som hade mild frambenshälta visade mer asymmetri vid longering på volt när det halta frambenet var på insidan, framförallt på hårt underlag.

2.2. Påverkan av ryttarvikt

Licka, Kapaun och Peham (2004) mätte rörelsesymmetri på hästar för hand och under två olika ryttare. De fann signifikanta skillnader på asymmetrier på bakbenen vid ridning jämfört med för hand, asymmetrierna ökade när en rutinerad dressyrryttare red hästarna i trav. Det fanns dock både hästar som var asymmetriska för hand och blev bättre vid ridning och vice versa. Författarna tyckte dock att de kunde styrka en tidigare uppfattning om att rida en häst samlad ökar en bakbenshälta. Stefansdottir et al. (2016) tittade på hur den fysiologiska responsen på islandshästar förändrades vid ökning av ryttarens vikt vid ridning. Ryttarna vägde mellan 20–35 % av hästarnas vikt. En ökning av ryttarens vikt förväntades höja hästens ansträngningsnivå. Hjärtfrekvens och andningsfrekvens ökade linjärt och laktat ökade exponentiellt med ökning av vikten. Överlag utförde hästarna aerobt arbete upp till att ryttaren vägde 22,7 % av hästens kroppsvikt (Stefansdottir et al. 2016).

2.3. Lameness locator

En LL är ett bra hjälpmedel för att upptäcka rörelsesymmetrier som det mänskliga ögat möjligtvis inte uppfattar. Tre sensorer fästs på hästen, en på huvudet, en på korset och en på höger framben strax under kotleden. Sensorn på frambenet är en gyrometer som mäter när höger framben är i belastningsfas respektive framföringsfas. Sensorerna på huvudet och korset är accelerometrar, vilka mäter huvudets och korsets vertikala acceleration (Keegan et al. 2004). Detta system kan användas på hästen vid visning för hand, vid longering, vid ridning och vid körning och är ett komplement till den subjektiva bedömningen. Den mäter information 20

gångar snabbare än det mänskliga ögat, vilket gör den mer exakt och pålitlig. En mänsklig bedömning kan dessutom påverkas av olika faktorer, till exempel vetskap om lagd bedövning, hur länge undersökningen pågått eller om veterinären känner hästen sedan tidigare.

Systemet noterar alla sorters rörelser som avviker, vilket innebär att hästen måste springa rakt i taktfast trav och inte göra till exempelvis bocksprång eller kasta med huvudet då systemet kan feltolka det som en asymmetri. Systemet redovisar resultatet i en PDF-fil i diagramform och beskriver dessutom vilket eller vilka ben som är avvikande. Detta LL-system användes under mätningarna på hästarna.

Redan 2004 utvärderade Keegan et al. (2004) LL. Slutsatserna var att det så småningom kunde vara ett bra hjälpmedel i kliniska studier och för veterinärer ute i fält (Keegan et al. 2004). McCracken et al. (2012) jämförde hältutredningssystemet LL med tre veterinärers bedömning. Slutsatserna visade att systemet uppfattade små förändringar och i över hälften av fallen tidigare än veterinärernas bedömning (McCracken et al. 2012).

2.4. Träning av travhäst

En travhäst tränar hårt under sin tävlingskarriär och träningen börjar vanligtvis redan när hästen är ungefär 1,5 år. När hästen är i tävlingsform är intervallträning en vanlig träningsform för att förbättra kroppens anaeroba energisystem och detta mäts enklast med hjärtfrekvens och laktat (Evans 2007). Laktat mäts i mmol/L blod, vid 4 mmol/L blod infaller den så kallade mjölksyratröskeln. Det innebär att musklerna producerar mer mjölksyra än den kan bryta ner, vilket leder till muskeltrötthet. Vid arbetstester kan laktat mätas i hästens blod direkt efter arbete och då ge en bild av vid vilken hjärtfrekvens och vid vilken hastighet mjölksyratröskeln infaller. När en travhäst tävlar uppnår den höga koncentrationer av laktat, Roneus et al. (1999) mätte efter tävling upp mellan 15.0–42.7 mmol/L blod hos 25 travhästar.

Ringmark et al. (2016) undersökte rörelsesymmetri med hjälp av LL på unghästar för att se hur det förändrades över tid. De hade två grupper, en grupp med åtta hästar (R-grupp) som genomförde ett träningsprogram med 30 % reducerad träning (mängd/fart) och en kontrollgrupp med åtta hästar (C-grupp) som genomförde ett träningsprogram som liknar det träningsprogram travhästar vanligtvis utför. Hos hästarna i R-gruppen kunde de se tendens till högre hälsostatus, färre antal ledinjektioner och färre tappade träningsdagar. VSb sjönk relativt konstant hos R-gruppen men inte hos C-gruppen, författarna diskuterar att detta kan betyda att de tränas för mycket i ett tempo de inte hanterar och att det kan leda till att hästen förändrar sitt rörelsemönster på bakbenen permanent (Ringmark et al. 2016). Dessutom hade hästarna toppar i rörelseasymmetrin under våren som

tvååringar och våren som treåringar, detta sammanföll med en ökning i träningsintensiteten och kan indikera att ökad mängd träning vid uppträning av travhästar kan göra dem mer asymmetriska (Ringmark et al. 2016). Det verkar alltså som att hästarnas rörelsesymmetri förändras under uppträning och kan påverka dem när de blir äldre.

3. Material och metod

3.1. Hästar

Alla hästarna ägs av Wången och tränas av elever/studenter på Wången. För att inkluderas i studien skulle hästarna vara vana att bli ridna och vara tillräckligt tränade för att kunna springa arbetstestet

Tabell 1. Hästarna i studien

Hästnummer	Ras	Ålder	Kön	Antal starter
Häst 1	Kallblodig travare	11	Valack	70
Häst 2	Varmblodig travare	4	Valack	2
Häst 3	Varmblodig travare	8	Valack	62
Häst 4	Varmblodig travare	10	Valack	35
Häst 5	Kallblodig travare	13	Valack	15
Häst 6	Varmblodig travare	7	Valack	45
Häst 7	Varmblodig travare	11	Valack	70
Häst 8	Varmblodig travare	10	Valack	12
Häst 9	Varmblodig travare	8	Sto	43
Häst 10	Varmblodig travare	9	Valack	44

3.2. Arbetstest

3.2.1. Lameness Locator

En LL användes på hästarna under alla prover. Huvudsensorn fästes i en nylonluva under hästens huvudlag. Korsets sensor fästes med dubbelhäftande tejp. I högre tempo fästes korsets sensor med extra silvertejp över hästens kors. Sensorn på frambenen fästes med ett nylonbandage med ficka för sensorn. I högre tempo användes elastiskt bandage för att säkra frambenets sensor. Se teoriavsnitt för närmre beskrivning av LL.

3.2.2. Arbetstest

Arbetstesten genomfördes på Wångens travbana som mäter 1000 meter i innerspår. Symmetrimätningarna gjordes under 150–200 meter.

Alla hästar hade en Polar hjärtfrekvensmätare (Equine M450 trotting, Finland) som mätte hjärtfrekvens och tempo.

Tabell 2. Mätningar med LL gjordes vid följande tillfällen

Prov	Mätning
Prov 1	För hand innan träning
Prov 2	Under sadel långsamt tempo
Prov 3	Under sadel snabbt tempo
Prov 4	För vagn långsamt tempo
Prov 5	För vagn snabbt tempo
	Träningsjobb
Prov 6	För vagn långsamt tempo efter jobb
Prov 7	För vagn snabbt tempo efter jobb
Prov 8	För hand efter träning

Efter prov 1–5 gick hästarna ett snabbjobb som var individuellt anpassat efter hästens träningsstatus för dagen. Hjärtfrekvensen skulle ligga på minst 200 slag per minut. Snabbjobbet bestod av 2140 meter trav i ungefär 90 s/1000 meter för varmbloden och 110 s/1000 meter för kallbloden.

Prov 6–7 genomfördes med LL direkt efter arbetet. Hästen mättes först i långsamt tempo trav och efter 1000 meter i snabbt tempo trav. Efter det togs all körutrustning av och prov 8 utfördes för hand på löpargången.

3.3. Statistik

Hjärtfrekvensdata och medeltempot räknades ut med hjälp av Excel version 1609 (2016). Frekvensanalys räknades utifrån gränsvärdena i PDF-filerna från LL-programmet och sammanställdes i Excel. Vektorsumman räknades ut på framben respektive bakben. Vektorsumma ger ett sammanlagt värde på en hästens asymmetri på framben (VSf) respektive bakben (VSb).

$$VS = \sqrt{(\max \text{ diff2} + \min \text{ diff2})}$$

Statistisk signifikans räknades ut med hjälp av T-test i Excel.

4. Resultat

Tabell 3. Hästarnas medelhjärtfrekvens, maxhjärtfrekvens och medeltempo under jobbet

Häst	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Medelhjärtfrekvens	190	209	209	200	202	204	201	214	207	157
Maxhjärtfrekvens	206	223	219	207	210	210	213	223	213	208
Tempo (min/km)	1:54	1:38	1:33	1:29	1:47	1:30	1:32	1:31	1:28	1:32

Medelhjärtfrekvensen under snabbjobbet varierade mellan 157–214 slag per minut, maxhjärtfrekvensen varierade mellan 206–223 slag per minut och medeltempot under snabbjobbet varierade mellan 01:29-01:38 min/km för varmbloden och 01:47-01:54 min/km för kallbloden (se tabell 3).

4.1. Frekvensanalys

Förekomsten av asymmetri hos hästarna i arbetstestet där varje avvikelse på alla ben är dokumenterade (se tabell 4). Gränsvärdena för att hästen anses vara asymmetrisk är +/-6 mm på frambenen och +/-3 mm på bakbenen.

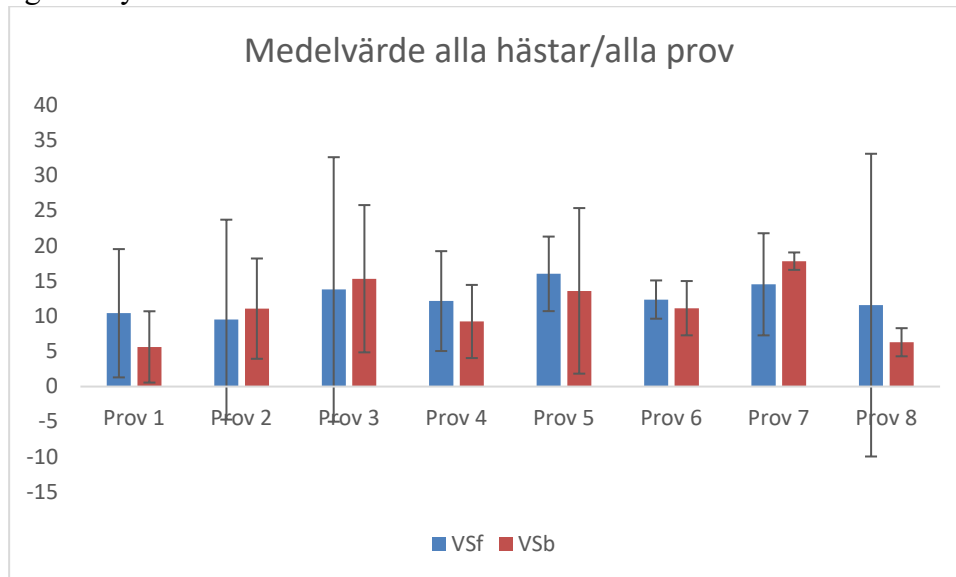
Tabell 4. Asymmetrier per ben utifrån gränsvärdena i LL-programmet

Prov	Antal hästar	LF	RF	LH	RH
Prov 1	10	3 (30%)	1 (10%)	4 (40%)	2 (20%)
Prov 2	8	1 (12,5%)	4 (50%)	7 (87,5%)	4 (50%)
Prov 3	7	3 (43%)	2 (28,5%)	3 (43%)	3 (43%)
Prov 4	8	1 (12,5%)	5 (62,5%)	7 (87,5%)	3 (37,5%)
Prov 5	8	3 (37,5%)	3 (37,5%)	7 (87,5%)	3 (37,5%)
Prov 6	7	2 (28,5%)	3 (43%)	5 (71%)	3 (43%)
Prov 7	6	3 (50%)	1 (17%)	3 (50%)	2 (33%)
Prov 8	10	2 (20%)	4 (40%)	7 (70%)	2 (20%)

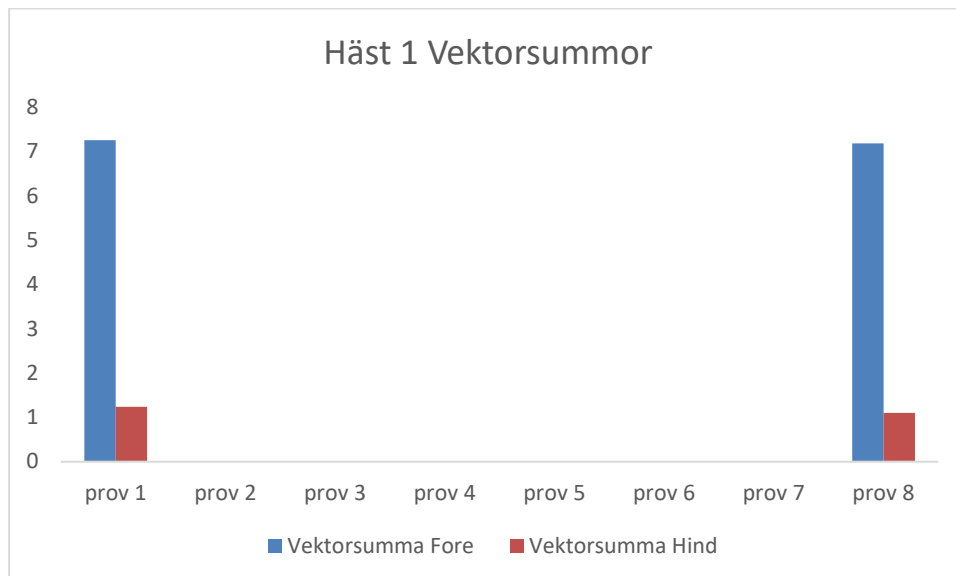
4.2. Rörelseasymmetri

4.2.1. Tempots betydelse

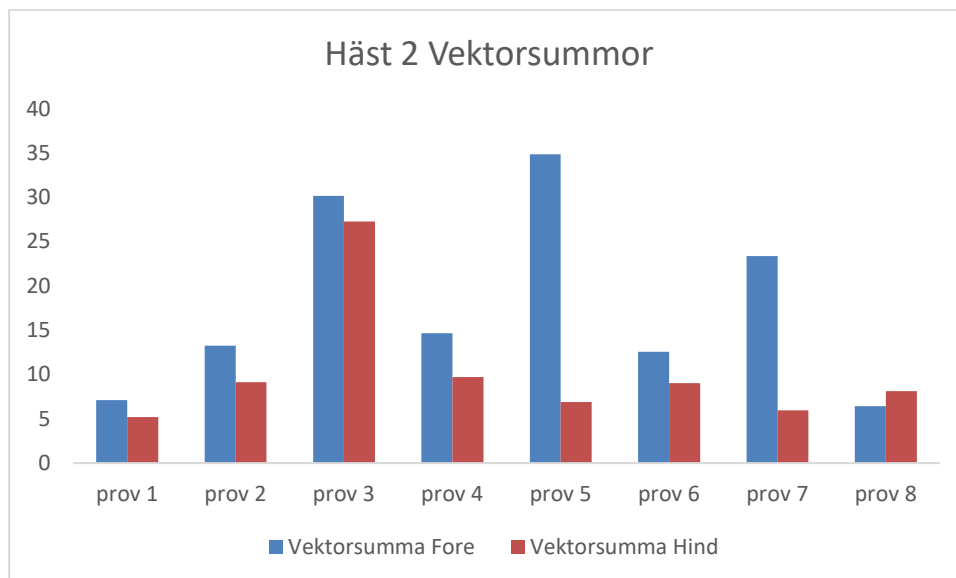
Signifikant skillnad ($P=0,002$) mellan prov 1 och prov 8 bakben sammanslagna (medelvärde 5,968) och prov 3, prov 5 och prov 7 bakben sammanslagna (medelvärde 15,2655) (figur 1). På samma prov på frambenen fanns ingen signifikant skillnad. Utöver detta resultat fanns inget som tydde på att tempot hade någon betydelse.



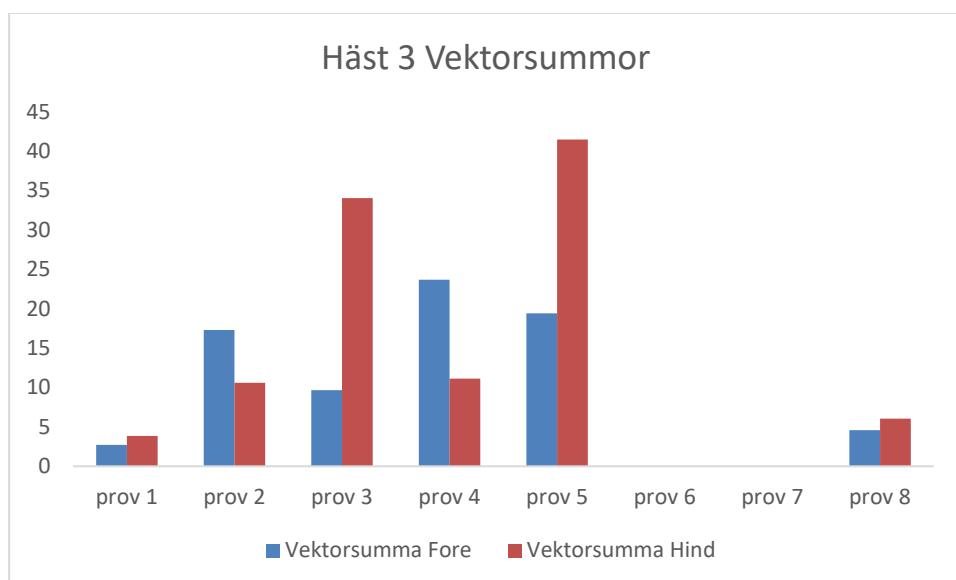
Figur 1. Medelvärden för vektorsummor vid alla provtillfällen för alla hästar



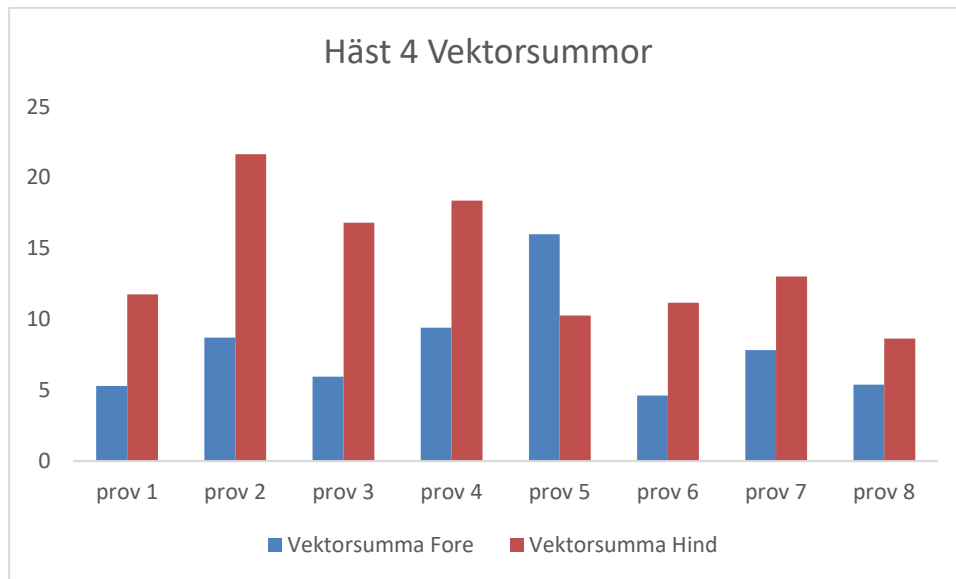
Figur 2. Vektorsummor hos häst 1 var liknande vid de båda proven. Frambensasymmetrin var högre än bakbensasymmetrin.



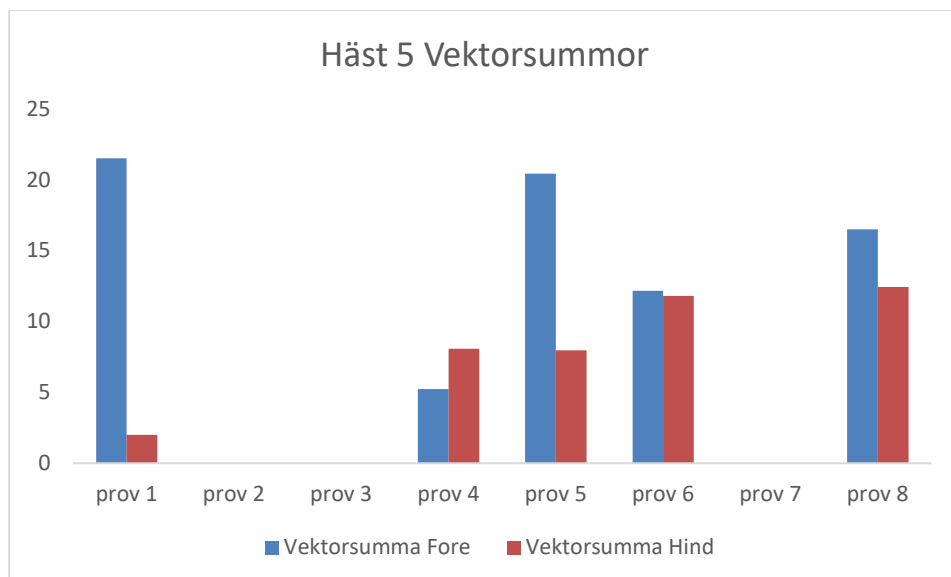
Figur 3. Häst 2 hade högre vektorsummor på frambenen vid ökat tempo. Bakkensasymmetrierna var liknande förutom vid prov 3 där de ökade.



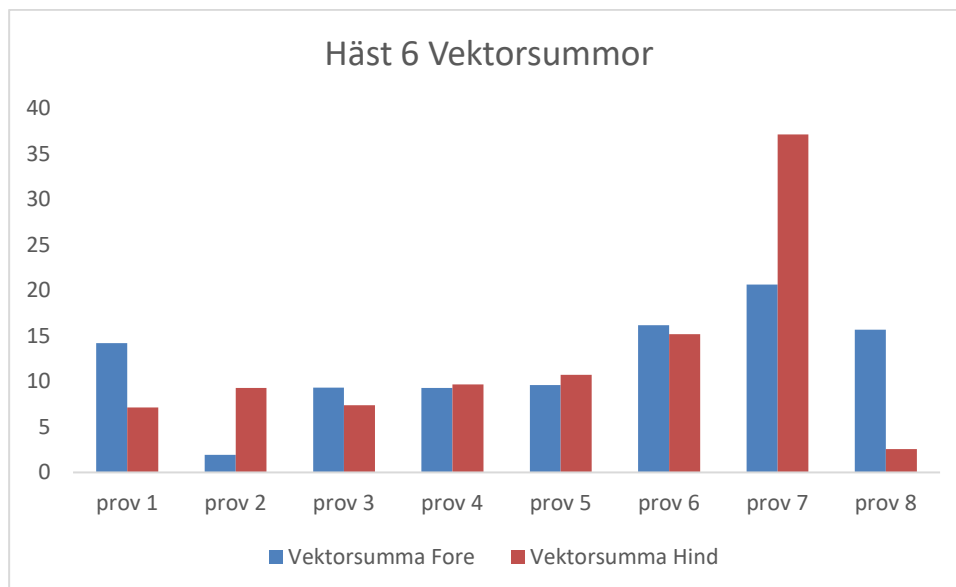
Figur 4. Häst 3 hade högre vektorsummor på frambensasymmetrin vid lägre tempo och högre vektorsummor på bakkensasymmetrin vid högre tempo.



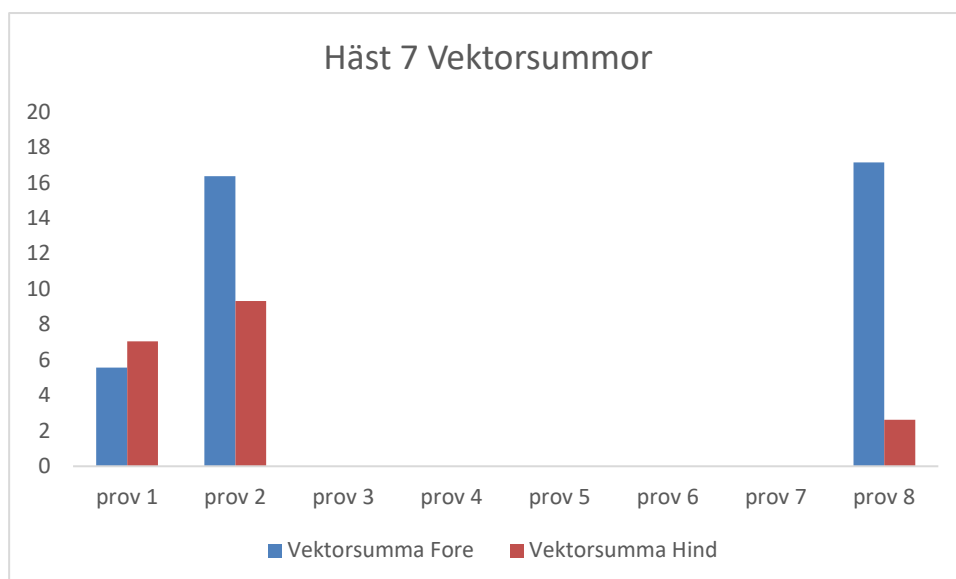
Figur 5. Häst 4 hade varierande vektorsummor, bakkensasymmetrierna var högre vid de första proven och det förändrades för varje prov.



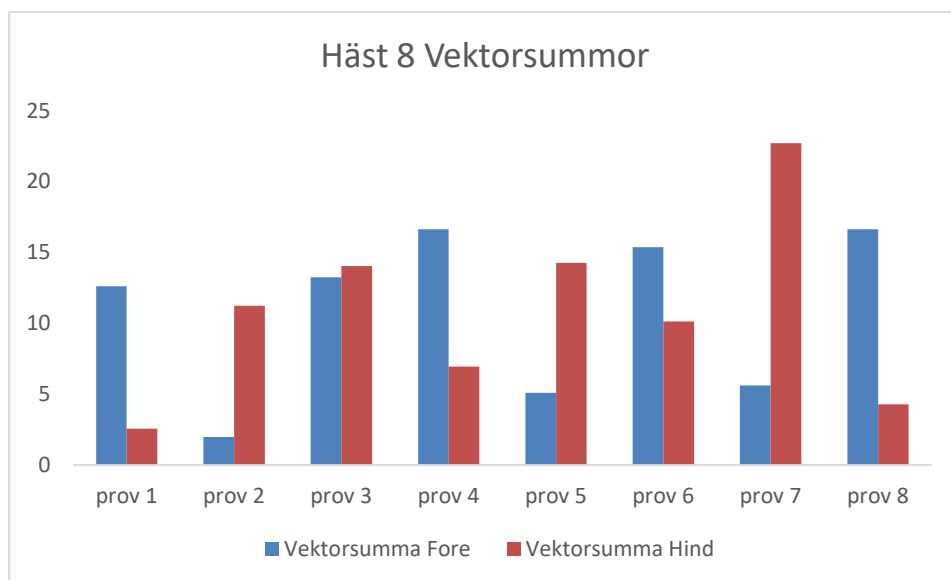
Figur 6. Häst 5's bakkensasymmetri ökade under proverna och frambensasymmetrin varierade men var högst på löpgång vid prov 1.



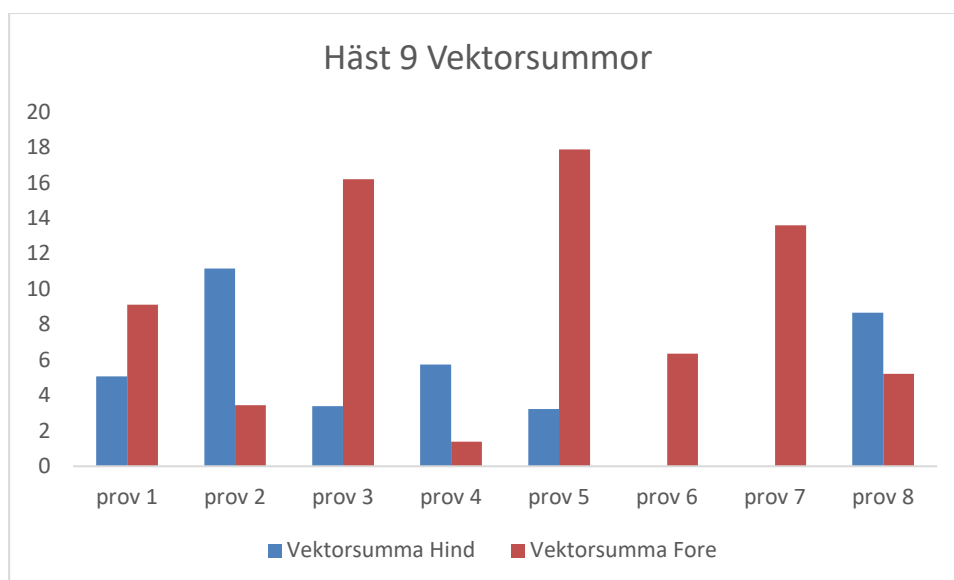
Figur 7. Häst 6 hade liknande vektorsummor innan träningsjobbet, men efter träningsjobbet (efter prov 5) steg asymmetrierna på både framben och bakben.



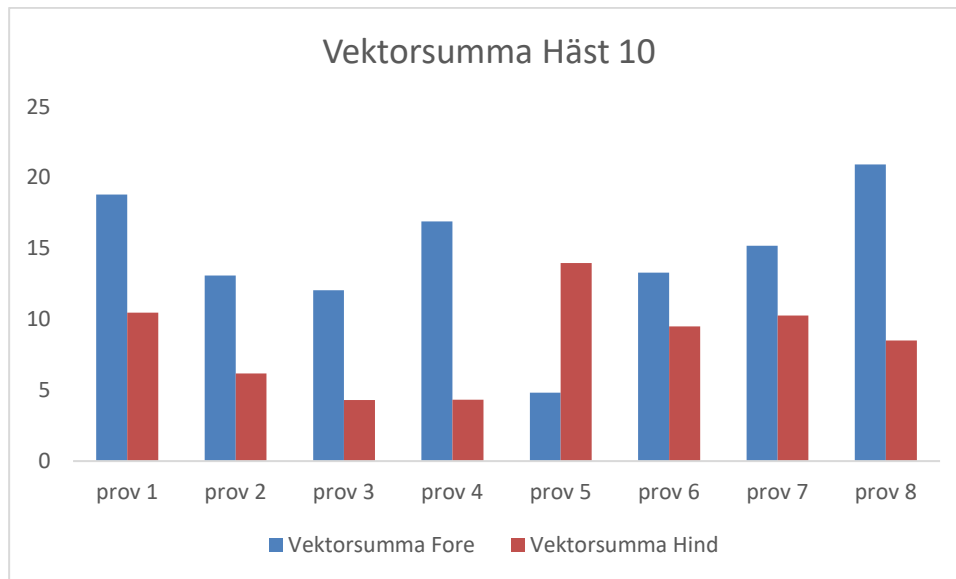
Figur 8. Häst 7 hade högre vektorsummor vid högre tempo. Vid prov 8 hade vektorsumman på frambenen stigit och vektorsumman på bakbenen sjunkit.



Figur 9. Hos häst 8 ökade bakbensasymmetrierna när tempot ökade, frambensasymmetrierna varierade med.



Figur 10. Häst 9 hade framförallt asymmetrier på bakbenen. De ökade framförallt när tempot ökade.



Figur 11. Häst 10 hade högst vektorsummor på framben vid löpning för hand. De andra värdena varierade

Figur 2–11 visar varje enskild hästs vektorsummor. Resultaten varierar på individnivå.

4.2.2. Under sadel respektive för vagn

Alla hästar som hade mätbara värden både under sadel och för vagn visade asymmetrier som var liknande. Vid T-test på prov 1 (medelvärde 5,635) och prov 2 (medelvärde 11,0775) på bakben fanns en signifikant skillnad ($P=0,01$). Inga signifikanta skillnader mellan prov 2 och prov 4 eller prov 3 och prov 5.

4.2.3. Trötthet

T-test gjordes på proven före snabbjobbet jämfört med proven efter hopslagna för att se om något kunde indikera att muskeltrötthet skulle påverka rörelsesymmetrin negativt, men inga signifikanta skillnader fanns.

5. Diskussion

Utgångspunkten i detta arbete var att titta på äldre travhästars rörelsesymmetri. Utifrån litteratursökningen finns inget tidigare material av mätningar med LL på äldre travhästar. Hästarna användes i skolverksamhet och alla var i träningskondition. I den här studien hade 87,5 % av hästarna asymmetriskt rörelsemönster vid de olika provtillfällena. Tidigare studier har visat att rörelsesymmetri förekommer hos upp till 53 % av hästarna (Rhodin et al. 2016) och upp till 66 % av hästarna (Haffling 2012) och att en stor andel hästar är asymmetriska trots att de anses friska av sina ägare (Rhodin et al. 2016; Haffling 2012). Det var i denna studie förväntat att travhästarna skulle ha någon typ av rörelsesymmetri.

Under denna studie fanns signifikant ökning av asymmetri mellan långsamt tempo och högre tempo. VSb var signifikant högre ($P=0,02$) vid snabbt tempo än långsamt tempo på gång. Tidigare studier har hittat korrelation mellan frambenshållta och hastighet (Peham et al. 2000) där moderat hållta ökade linjärt med ökning av hastighet. Starke et al. (2013) såg däremot inga försämringar i asymmetrier med ökad hastighet utan tvärtom var asymmetrierna tydligare i lägre fart. Utifrån figur 2–11 går det dock att ana att VSf och VSb ökar när tempot ökar.

Flera av hästarna hade höga vektorsummor under flera prov (figur 2–11). Ringmark et al. (2016) diskuterade i sin studie på unghästars rörelsemönster att de vid uppträning får en för hög träningsintensitet vilket kan medföra att hästarna förändrar sitt rörelsemönster på bakbenen permanent. Ringmark et al. (2016) såg även tendens till att hästarnas rörelsesymmetri försämrades vid ökning av träning under unghästtiden. Eftersom alla hästarna i detta arbete troligtvis är upptränade på traditionellt vis och inte med reducerad träning som Ringmark et al. (2016) R-grupp kan det vara så att rörelsesymmetrin beror på permanenta anpassningar sedan unghästtiden.

McGreevy och Rogers (2005) och McGreevy och Thomson (2006) funderade över lateralitet och både fullblodsgaloppörer och varmblodiga hästar visade sig föredra att lägga vikten på höger framben när de betar. Författarna diskuterar att detta kan tyda på att hästarna har en starkare sida och att även det kan påverka deras rörelsesymmetri, likt Ringmark et al. (2016) diskuterar permanenta förändringar i rörelsemönster. Eftersom alla hästar i denna studie är äldre och redan blivit

påverkade av miljö som föl, unghästar och under sin uppträningsperiod kan de redan har utvecklat permanenta asymmetrier.

En ökning av asymmetri skedde även vid prov 1 och prov 2 ($P=0,01$) på bakbenen på hästarna men det var troligtvis på grund av att tempot ökade, och inte på grund av att hästens reds istället för visades för hand eftersom inga andra resultat tydde på något liknande. Licka, Kapaun och Peham (2004) tittade på ryttarens påverkan på hästens symmetri. De mätte hästarna för hand och under två olika ryttare. Resultaten spretade åt olika håll men de hade signifikanta skillnader på asymmetrier på bakbenen, asymmetrierna ökade när en rutinerad dressyrryttare red hästarna i trav. Deras resultat visade även hästar som var asymmetriska för hand och blev bättre vid ridning, och vice versa. Författarna tyckte dock att de kunde styrka en tidigare uppfattning om att rida en häst samlad ökar en bakbenshåltä (Licka, Kapaun och Peham 2004). Eftersom en montéhäst inte rids i samlad form på samma sätt som en ridhäst är det inte riktigt jämförbart, dessutom fanns inga signifikanta skillnader mellan prov 2 och prov 4 eller prov 3 och prov 5, vilket indikerar att det inte var någon skillnad på grund av att hästen reds istället för kördes i vagn. Stefansdottir et al. (2016) tittade på skillnader i islandshästars fysiologiska respons vid olika vikter vid ridning. De ökade ryttarens vikt med 20-35% av hästarnas egna kroppsvikt. Upp till 22 % av hästens kroppsvikt arbetade musklerna aerobt. Den fysiologiska responsen ökade med ökningen av ryttarens vikt (Stefansdottir et al. 2016). Liknande studie genomfördes av Matsuura et al. (2012) där de analyserade rörelsesymmetri i skritt och trav med ryttare och vikter upp mot 130 kg på japanska ponnyer. De kom fram till att hästarna borde bära max 100 kg, vilket var ca 29 % av ponnyernas kroppsvikt (Matsuura et al. 2012). En normalstor travhäst väger runt 450–500 kg. Utifrån reglerna i Svensk Travsports reglemente som säger att monterytarna måste väga minst 65 kg (Svensk Travsport 2017) väger då ryttarna och utrustningen runt 15 % av hästarnas kroppsvikt, beroende på hästens egna vikt. Utifrån tidigare studier kunde det antas att monterytarens vikt inte skulle göra någon större skillnad. Den fysiologiska responsen på travhästarna under ett montélopp jämfört med ett sulkylopp hade dock varit en intressant aspekt att titta på för att se om monterytarens vikt på ryggen påverkar på hästens fysiologiska respons i tävlingstempo.

Flera av hästarna, sex av åtta stycken, skiftade någon gång under testerna ben på sin asymmetri. Till exempel var häst 3 framförallt asymmetrisk på höger framben och vänster bakben under prov 2,3 och 4 och vid prov 5 var den mer asymmetrisk på vänster framben. Häst 2 visade asymmetri under prov 1–6 på vänster bakben och under prov 7 försvann asymmetrin på vänster bakben och ersattes av asymmetri på höger bakben.

5.1. Material och metod

En LL ger en objektiv bedömning av en hästs rörelsesymmetri. Sensorerna som sätts på hästen fungerar bra i lägre farter. När tempot ökade, när hästarna blev svettiga och när ryggstycket på selen skulle vara på blev det problem med att korsets sensor föll av vid flera tillfällen trots att den fästes ordentligt med tejp. Dessutom flyttade sig frambenets sensor vid flera tillfällen då hästarna sprang fort på banan.

LL-systemet behöver minst 10 steg för att ta fram någon analys. I denna studien valdes att använda alla resultat som systemet tog fram, alltså räckte det med 10 steg, även om det är önskvärt med fler. För att resultatet skulle bli mer pålitligt skulle det behövas fler användbara prov och prov med fler steg, även om det endast var få steg på ett fåtal prover. Detta skulle behövas göras på ett större antal hästar för att få fler värden till T-test. Systemet verkar utifrån studier vara pålitligt (Keegan et al. 2004) och det är väl använt vid liknande studier under senaste tiden (Rhodin et al. 2015).

Målet med träningsjobbet var att hästarna skulle uppnå en laktatnivå på minst 4 mmol/L blod för att de skulle bli muskeltrötta. Eftersom laktatprover inte togs efter arbetet finns det inga säkra siffror på hur mycket laktatproduktion hästarna hade under träningsjobbet, men utifrån hjärtfrekvens och tempo bör de kommit över mjölksyratröskeln, då en medelmåttig häst når 4 mmol/L blod någonstans runt hjärtfrekvens 200/vid 1.25-1.35 min/km. För att förbättra resultatet på att hästarna inte verkar mer asymmetriska efter träningsjobbet, när de är muskeltrötta, skulle laktatprover efter jobbet vara ett alternativ.

5.2. Slutsatser

Hypotesen under denna studie var att hästarnas rörelsesymmetri skulle förändras i olika situationer. Resultaten visade att på individnivå varierade asymmetrierna vid olika tempon, men det fanns endast signifikanta skillnader mellan långsamt tempo och snabbt tempo.

6. Författarens tack

Tack till min handledare Malin Connysson för support, idéer och all annan hjälp i processen.

Till Trine Austevoll, kusk/ryttare på alla hästarna under försöken.

Till Mari Mykkeltvedt, för stöttning, brainstorming och hjälp vid försöken under denna process.

7. Referenser

7.1. Litteratur

- Ahrenbring, C. (2015). Rörelseasymmetrier hos ridhästar i trav på rakt och böjt spår. Sveriges Lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2015:24)
- Eriksson, C. och Johnsrud Aarnes, D. (2015) Ryttarpåverkan av asymmetrier på ridhäst i trav på rakt spår. Sveriges Lantbruksuniversitet. Hippologprogrammet (Examensarbete 2015)
- Egenvall, A., Penell, J. C., Bonett, B. N., Olson, P. och Pringle, J. (2005) Morbidity of Swedish horses insured for veterinary care between 1997 and 2000: variation with sex, age, breed and diagnosis. *Veterinary record*, vol. 157, ss. 436–443.
- Egenvall, A., Penell, J. C., Bonett, B. N., Olson, P. och Pringle, J. (2006) Mortality of Swedish horses with complete life insurance between 1997 and 2000: variation with sex, age, breed and diagnosis. *Veterinary record*, vol. 158, ss. 397–406.
- Evans, D. (2004) ”Exercise testing in the field.” In: Hinchcliff, KW., Kaneps, AJ. och Geor, RJ., editors: *Equine Sports medicine and surgery: basic clinical sciences of the equine athlete*. London: Elsevier; ss: 836–849.
- Haffling, P. (2012). Normalvariation av asymmetrier i trav hos svenska ridhästar. Sveriges Lantbruksuniversitet. Veterinärprogrammet (Examensarbete 2012:2)
- Keegan, K G., Yonezawa, Y., Pai, F., Wilson, D A. och Kramer, J. (2004). Evaluation of a sensor-based system of motion analysis for detection and quantification of forelimb and hind limb lameness in horses. *American Journal of Veterinary Research*, vol. 65, ss. 665-670.
- Licka, T., Kapaun, M. och Peham, C. (2004). Influence of rider on lameness in trotting horses. *Equine Veterinary Journal*, vol. 36, ss. 734-736.
- Matsuura, A., Irimajiri, M., Matsuzaki, K., Hiraguri, Y., Nakanowatari, T., Yamazaki, A. och Hodate, K. (2012) Method for estimating maximum permissible load weight for Japanese native horses using accelerometer-based gait analysis. *Animal Science Journal*, vol. 84, ss. 75-81.

- McCracken, M. J., Kramer, J., Keegan, K. G., Lopes, M., Wilson, D. A., Reed, S. K., LaCarrubba, A. och Rasch, M. (2012). Comparison of an inertial sensor system of lameness quantification with subjective lameness evaluation. *Equine Veterinary Journal*, vol. 44, ss. 652-656.
- McGreevy, P. D. och Rogers, L.J. (2005) Motor and sensory laterality in thoroughbred horses. *Applied Animal Behavior Science*, vol. 92, ss. 337-352.
- McGreevy, P. D. och Thomson, P. C. (2006) Differences in motor laterality between breeds of performance horse. *Applied Animal Behaviour Science*, vol. 99, ss. 183-190.
- Peham, C., Licka, T., Mayr, A. och Scheidl, M. (2000) Individual speed dependency of forelimb lameness in trotting horses. *The veterinary journal*, vol. 160, ss. 135-138.
- Pfau, T., Stubbs, N.C., Kaiser, L.J., Brown, L.E.A. and Clayton, H.M. (2012) Effect of trotting speed and circle radius on movement symmetry in horses during lunging on a soft surface. *Am. J. Vet. Res.* 73, ss. 1890-1899.
- Pfau, T., Jennings, C., Mitchell, H., Olsen, E., Walker, A., Egenvall, A., Troster, S., Weller, R. and Rhodin, M. (2016) Lungeing on hard and soft surfaces: Movement symmetry of trotting horses considered sound by their owners. *Equine Vet. J.* 48, ss. 83-89.
- Ringmark, S., Jansson, A., Lindholm, A., Hedenström, U., Roepstorff, L. (2016) A 2,5-year study on health and locomotion symmetry in young Standardbred horses subjected to two levels of high intensity training distance. *The veterinary journal*, vol. 207, ss. 99-104.
- Roepstorff, L. (2012). The development of clinical tools based on biomechanical research. *The Veterinary Journal*, vol. 192, ss. 129-130.
- Ronéus, N., Essén-Gustavsson, B., Lindholm, A. och Persson, S. (1999) Muscle Characteristics and plasma lactate and ammonia after racing in Standardbred trotters: relation to performance. *Equine Veterinary Journal*, vol. 31, ss. 170-173.
- Ross, M. W. och Dyson, S. J. (2003) *Diagnosis and management of lameness in the horse*. 2 uppl. St. Louis, Missouri: Elsevier.
- Starke, S D., Raistrick, K J., May, S A. och Pfau, T. (2013). The effect of trotting speed on the evaluation of subtle lameness in horses. *The veterinary journal*, vol. 197, ss. 245-252.
- Stefansdottir, G. J., Gunnarsson, V., Roepstorff, L., Ragnarsson, S. och Jansson, A. (2016). The effect of rider weight and additional weight in Icelandic horses in tölt: part I. Physiological responses. *Animal*.

7.2. Internet

Svensk Travsport (2016-05-11). Monté.

[https://www.travsport.se/wicket/bookmarkable/se.atg.web.travsport.page.p
olopoly.ArticlePage?1&cid=1.273881](https://www.travsport.se/wicket/bookmarkable/se.atg.web.travsport.page.p
olopoly.ArticlePage?1&cid=1.273881) [2016-10-10]

Svensk Travsport (2016-03-01). Travsporten i siffror.

https://www.travsport.se/artikel/travsporten_i_siffror [2016-10-15]